

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-141958

出 願 人

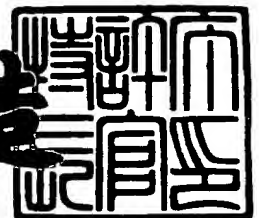
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

2001年 3月30日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3025497

【書類名】 特許願

【整理番号】 2117510221

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03J 7/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 阿座上 裕史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 小西 孝明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 加藤 久也

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 徳永 尚哉

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 尾関 浩明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 上田 和也

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098291

【弁理士】

【氏名又は名称】 小笠原 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035367

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9405386

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタル復調システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信するデジタル変調信号の振幅のレベル変動量を計算し、その変動量が小さい時は、平均フィルタの平均係数を小さくし、その変動量が大いときは、平均フィルタの平均係数を大きくする適応平均フィルタを備えた A G C 回路を構成することにより、受信するデジタル変調信号の振幅のレベル変動量に適応し、かつシステム全体のビット誤り率を良化するようにしたデジタル復調システム。

【請求項 2】 希望するチャンネルを選局する選局用チューナと、 I F 周波数に周波数変換するダウンコンバータと、所望の振幅値の大きさにゲインを調整する A G C アンプと、アナログ信号をデジタル信号に変換する A D 変換部と、 A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部、 A G C 部のループを安定させるループフィルタ、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ、全体のループゲインを調節するオペアンプ、ループフィルタの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出しレベル量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部、そのレベル変動量算出部の制御信号により平均係数をレベル量大用平均係数とレベル変動小量用平均係数に適応的に切り換える適応平均フィルタにより構成された A G C 部と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタと、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタと、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタと、伝送路の歪みを除去する波形等化器と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部と、受信したデジタル変調信号の C / N 量を検出する C / N 検出器を備えたデジタル復調システム。

【請求項 3】 上記 A G C 部において、ローパスフィルタの出力値を検出し

アンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出し、レベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部と、上記制御信号により平均係数をレベル変動量大用平均係数とレベル変動量小用平均係数に適応的に切り換える適応平均フィルタを備えた請求項 2 記載のデジタル復調システム。

【請求項 4】 上記 A G C 部において、オペアンプの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出し、レベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部と、上記制御信号により平均係数をレベル変動量大用平均係数とレベル変動量小用平均係数に適応的に切り換える適応平均フィルタを備えた請求項 2 記載のデジタル復調システム。

【請求項 5】 希望するチャンネルを選局する選局用チューナと、I F 周波数に周波数変換するダウンコンバータと、所望の振幅値の大きさにゲインを調整する A G C アンプと、アナログ信号をデジタル信号に変換する A D 変換部と、A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部、A G C 部のループを安定させるループフィルタ、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ、全体のループゲインを調節するオペアンプ、ループフィルタの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出しレベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部、そのレベル変動量算出部の制御信号により積分項係数をレベル変動量大用積分項係数とレベル変動量小用積分項係数に適応的に切り換える適応ループフィルタにより構成された A G C 部と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタと、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタと、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタと、伝送路の歪みを除去する波形等化器と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部と、受信したデジタル変調信号の C / N 量を検出する C / N 検出器を備えたデジタル復調システム。

【請求項 6】 上記 A G C 部において、ローパスフィルタの出力値を検出し

アンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出し、レベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部と、上記制御信号により積分項係数をレベル変動量大用積分項係数とレベル変動量小用積分項係数に適応的に切り換える適応ループフィルタを備えた請求項 2 記載のデジタル復調システム。

【請求項 7】 上記 A G C 部において、オペアンプの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出し、レベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部と、上記制御信号により積分項係数をレベル変動量大用積分項係数とレベル変動量小用積分項係数に適応的に切り換える適応ループフィルタを備えた請求項 2 記載のデジタル復調システム。

【請求項 8】 希望するチャンネルを選局する選局用チューナと、 I F 周波数に周波数変換するダウンコンバータと、アンテナで受信した電力を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出しレベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部と、所望の振幅値の大きさにゲインを調整する A G C アンプと、アナログ信号をデジタル信号に変換する A D 変換部と、 A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部、 A G C 部のループを安定させるループフィルタ、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ、全体のループゲインを調節するオペアンプ、アンテナの後段に位置するレベル変動量算出部の制御信号により平均係数をレベル変動量大用平均係数とレベル変動量小用平均係数に適応的に切り換える適応平均フィルタにより構成された A G C 部と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタと、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタと、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタと、伝送路の歪みを除去する波形等化器と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部と、受信したデジタル変調信号の C / N 量を検出する C / N 検出器を備えたデジタル復調システム。

【請求項 9】 上記 A G C 部において、アンテナで受信した電力を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出しレベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部により、積分項係数をレベル変動量大用積分項係数とレベル変動量小用積分項係数に適応的に切り換える適応ループフィルタを備えた請求項 8 記載のデジタル復調システム。

【請求項 1 0】 希望するチャンネルを選局する選局用チューナと、 I F 周波数に周波数変換するダウンコンバータと、所望の振幅値の大きさにゲインを調整する A G C アンプと、アナログ信号をデジタル信号に変換する A D 変換部と、 A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部、 A G C 部のループを安定させるループフィルタ、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ、全体のループゲインを調節するオペアンプ、 C / N 検出器の出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出しレベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力する切り換え制御信号算出部、そのレベル変動量算出部の制御信号により平均係数をレベル変動量大用平均係数とレベル変動量小用平均係数に適応的に切り換える適応平均フィルタにより構成された A G C 部と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタと、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタと、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタと、伝送路の歪みを除去する波形等化器と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部と、受信したデジタル変調信号の C / N 量を検出する C / N 検出器を備えたデジタル復調システム。

【請求項 1 1】 上記 A G C 部において、 C / N 検出器の出力値よりレベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力する切り換え制御信号算出部からの制御信号により、積分項係数をレベル変動量大用積分項係数とレベル変動量小用積分項係数に適応的に切り換える適応ループフィルタを備えた請求項 1 0 記載のデジタル復調システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アンテナ受信を伴うデジタル放送方式のデジタル復調システム（VSB方式、OFDM方式等）に関するものであり、一例として、VSB変調方式のデジタル復調システムに関して詳細に記述する。

【0002】

【従来の技術】

従来のVSB復調システムを図1に示す。図1よりVSB復調システムは、希望するチャンネルを選局する選局用チューナ11と、IF周波数に周波数変換するダウンコンバータ12と、所望の振幅値の大きさにゲインを調整するAGCアンプ13と、アナログ信号をデジタル信号に変換するAD変換部14と、AD変換部の信号から所望の振幅値を算出し制御信号をAGCアンプへ入力するAGC部15と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタ16と、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部17と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタ18と、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタ19と、伝送路の歪みを除去する波形等化器1000と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部1001と、受信したデジタル変調信号のC/N量を検出するC/N検出器1002によって構成されている。

【0003】

以下に図1を用いて、従来のVSB復調システムの動作を説明する。アンテナで受信したVSB変調信号は、まず選局用チューナ11により希望するチャンネルを選局される。選局されたVSB変調信号は、ダウンコンバータ12によって所望のIF周波数に周波数変換される。IF周波数に周波数変換されたVSB変調信号は、AD変換部によってシンボル周波数の2倍の周波数を用いて、アナログ信号からデジタル信号に変換される。

【0004】

A G C アンプでは、A G C 部において、A D 変換部の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号をA D 変換部に入力するためのA G C 制御信号を受け、A D 変換部に所望の振幅をもった信号を出力する。A D 変換部から出力されたデジタル信号は、ヒルベルトフィルタ 1 4 によって直交成分を作り出され、そのデジタル信号とそのデジタル信号の直交成分の信号 2 つの信号が検波部 1 5 に入力される。

【 0 0 0 5 】

検波部 1 5 に入力された 2 信号は、検波部 1 5 によりベースバンド信号に周波数変換され、ロールオフフィルタ 1 6 により所望のロールオフ率で実現された低周波領域の信号を抜き出す。その後、波形等化器 1 7 によって伝送路の歪みを除去し、誤り訂正部 1 8 によって伝送路の誤りを訂正し、M P E G デコード部へ復調を完了したトランスポートストリーム信号を出力する。C / N 検出部においては、誤り訂正部の誤り数を用いて、伝送路のノイズ成分を算出しC / N 量を算出する。

【 0 0 0 6 】

従来のA G C 部を図 2 に示す。図 2 より、A G C 部はA D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部 2 1 と、その振幅値の平均値を算出する平均フィルタ 2 2 と、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部 2 3 と、A G C 部のループを安定させるループフィルタ 2 4 と、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換するP W M 算出部 2 5 と、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ 2 6 と、全体のループゲインを調節するオペアンプ 2 7 によって構成されている。

【 0 0 0 7 】

以下に図 2 を用いて、従来のA G C 部の動作を説明する。A G C 部 1 5 は、前述したように、A D 変換部 1 4 の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号をA D 変換部に入力するための制御信号を算出し、A G C アンプ 1 3 にその制御信号を出力するブロックである。まず振幅算出部 2 1 において、A D 変換部 1 4 の信号の出力値の絶対値を計算する。そして、平均フィルタ 2 2 においてその振幅値の平均値を求め

、誤差検出部 2 3 において、振幅値の平均値と V S B 復調システム全体が正常に動作するための所望の平均値との誤差を検出する。そしてループフィルタ 2 4 において、その誤差を積分し A G C 部のループを安定させ、P W M 算出部 2 5 において、0 と 1 の方形波の比率が誤差情報を示すための方形波を出力し、ローパスフィルタ 2 6 により、方形波の低周波成分を抜き出し安定した所望のレベルに落ち着かせる。そしてオペアンプ 2 7 において、A G C アンプ 1 3 に適切な値の大きさに増幅させ、A G C アンプ 1 3 に入力する。

【 0 0 0 8 】

従来の平均フィルタを図 3 に示す。図 3 より、平均フィルタは、乗算器 3 1 と、平均回数の逆数である平均係数 K 3 2 と、1 から平均係数 K 3 2 を減算した平均係数 $1 - K 3 3$ と、加算器 3 4 と、遅延器 3 5 によって構成されている。

【 0 0 0 9 】

以下に図 3 を用いて、従来の平均フィルタの動作を説明する。平均フィルタ 2 は、振幅算出部 2 1 からの振幅値を平均化するフィルタである。まず、振幅算出部 2 1 の出力と平均回数の逆数である平均係数 K 3 2 を乗算し、その結果とその結果を 1 遅延させた値と平均係数 $1 - K 3 3$ を乗算したものを、加算器 3 4 で加算することにより、平均値を算出することができる。平均フィルタの入力信号を $X 1 (t)$ 、出力信号を $Y 1 (t)$ とすると、平均フィルタの式は以下の通りである。

$$Y 1 (t) = \Sigma [K \times X 1 (t) + (1 - K) \times X 1 (t - 1)]$$

【 0 0 1 0 】

従来のループフィルタを図 4 に示す。図 4 より、ループフィルタは、A G C ループのループの感度を表す積分項係数 A 4 1 と、乗算器 4 2 と、加算器 4 3 と、遅延器 4 4 によって構成されている。

【 0 0 1 1 】

以下に図 4 を用いて、従来のループフィルタの動作を説明する。ループフィルタ 2 4 は A G C 回路のループを安定させるためのフィルタである。まず、誤差検出部 2 3 の出力値と A G C ループのループ感度を表す積分項係数 A 4 1 を乗算器 4 2 によって乗算し、その結果と遅延器 4 4 によって 1 遅延させた結果を加算器 4

3によって加算する。ループフィルタの入力信号を $X_2(t)$ 、出力信号を $Y_2(t)$ とすると、ループフィルタの式は以下の通りである。

$$Y_2(t) = \Sigma \{A \times X_2(t)\} \text{ である。}$$

【0012】

従来のPWM回路を図5に示す。図5より、PWM回路は、オーバーフロー付き加算器51と、遅延器52によって構成されている。

以下に図5を用いて、従来のPWM回路の動作を説明する。PWM回路25は、0と1の方形波の比率が誤差情報を示すための方形波を出力する回路である。ループフィルタの出力がnビットのビット幅をもったデジタル信号の場合、ある時間tにおいて、オーバーフロー付き加算器51によりnビットよりも、オーバーフローした場合のみ1が出力、それ以外の場合は0が出力される。そのようにすれば、0と1の方形波の比率が、ループフィルタ24から出力された信号に比例することとなる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

デジタル復調システムの性能の目安となるビット誤り率に影響する要因の一つとして、AGC回路の平均フィルタの平均係数の値がある。平均係数を大きくすると、アンテナへ送られてきた電波の受信レベルの変動量が大きくても適応できるが、システムとして熱雑音が増加し、ビット誤り率が劣化する。逆に、平均係数を小さくすると、電波の受信レベルの変動量が多い場合、AGC回路が追従しなくなるが、システムとしての熱雑音が減少し、ビット誤り率が良化する。

【0014】

従来のデジタル復調システムにおいて、AGC回路の平均フィルタの平均係数は一意に決まっているため、アンテナへ送られてきた電波の受信レベルの変動量に対する性能と、システム全体のビット誤り率に対する性能の2つを同時に満たすことができないという問題があった。

【0015】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

第1の発明は、受信するデジタル変調信号の振幅のレベル変動量を計算し、そ

の変動量が小さい時は、平均フィルタの平均係数を小さくし、その変動量が大きいときは、平均フィルタの平均係数を大きくする適応平均フィルタを備えた A G C 回路を構成することにより、受信するデジタル変調信号の振幅のレベル変動量に適応し、かつシステム全体のビット誤り率を良化するようにしたデジタル復調システムとしてものものであり、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができるという作用を有する。

【 0 0 1 6 】

第 2 の発明は、希望するチャンネルを選局する選局用チューナと、 I F 周波数に周波数変換するダウンコンバータと、所望の振幅値の大きさにゲインを調整する A G C アンプと、アナログ信号をデジタル信号に変換する A D 変換部と、 A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部、 A G C 部のループを安定させるループフィルタ、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ、全体のループゲインを調節するオペアンプ、ループフィルタの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出しレベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部、そのレベル変動量算出部の制御信号により平均係数をレベル変動量大用平均係数とレベル変動量小用平均係数に適応的に切り換える適応平均フィルタにより構成された A G C 部と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタと、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタと、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタと、伝送路の歪みを除去する波形等化器と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部と、受信したデジタル変調信号の C / N 量を検出する C / N 検出器を備えたデジタル復調システムとしてものものであり、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができるという作用を有する。

【 0 0 1 7 】

第 3 の発明は、第 2 の発明において、前記 A G C 部において、ローパスフィルタの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出し、レベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部と、前記制御信号により平均係数をレベル変動量大用平均係数とレベル変動量小用平均係数に適応的に切り換える適応平均フィルタを備えた請求項 2 記載のデジタル復調システムとしてものものであり、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができるという作用を有する。

【 0 0 1 8 】

第 4 の発明は、第 2 の発明において、前記 A G C 部において、オペアンプの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出し、レベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部と、前記制御信号により平均係数をレベル変動量大用平均係数とレベル変動量小用平均係数に適応的に切り換える適応平均フィルタを備えた請求項 2 記載のデジタル復調システムとしてものものであり、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができるという作用を有する。

【 0 0 1 9 】

第 5 の発明は、希望するチャンネルを選局する選局用チューナと、 I F 周波数に周波数変換するダウンコンバータと、所望の振幅値の大きさにゲインを調整する A G C アンプと、アナログ信号をデジタル信号に変換する A D 変換部と、 A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部、 A G C 部のループを安定させるループフィルタ、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ、全体のループゲインを調節するオペアンプ、ループフィルタの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出しレベル量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部、そのレベル変動量算出部の制御信号により積分項係数をレベル量大用

積分項係数とレベル変動小量用積分項係数に適応的に切り換える適応ループフィルタにより構成されたA G C部と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタと、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタと、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタと、伝送路の歪みを除去する波形等化器と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部と、受信したデジタル変調信号のC/N量を検出するC/N検出器を備えたデジタル復調システムとしてものものであり、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができるという作用を有する。

【 0 0 2 0 】

第6の発明は、第2の発明において、前記A G C部において、ローパスフィルタの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出し、レベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部と、前記制御信号により積分項係数をレベル変動量大用積分項係数とレベル変動量小用積分項係数に適応的に切り換える適応ループフィルタを備えた請求項2記載のデジタル復調システムとしてものものであり、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができるという作用を有する。

【 0 0 2 1 】

第7の発明は、第2の発明において、前記A G C部において、オペアンプの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出し、レベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部と、前記制御信号により積分項係数をレベル変動量大用積分項係数とレベル変動量小用積分項係数に適応的に切り換える適応ループフィルタを備えた請求項2記載のデジタル復調システムとしてものものであり、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができるという作用を有する。

【 0 0 2 2 】

第 8 の発明は、希望するチャンネルを選局する選局用チューナと、I F 周波数に周波数変換するダウンコンバータと、アンテナで受信した電力を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出しレベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部と、所望の振幅値の大きさにゲインを調整する A G C アンプと、アナログ信号をデジタル信号に変換する A D 変換部と、A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部、A G C 部のループを安定させるループフィルタ、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ、全体のループゲインを調節するオペアンプ、アンテナ後段に位置するレベル変動量算出部の制御信号により平均係数をレベル変動量大用平均係数とレベル変動量小用平均係数に適応的に切り換える適応平均フィルタにより構成された A G C 部と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタと、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタと、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタと、伝送路の歪みを除去する波形等化器と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部と、受信したデジタル変調信号の C / N 量を検出する C / N 検出器を備えたデジタル復調システムとしてのものであり、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができるという作用を有する。

【 0 0 2 3 】

第 9 の発明は、第 8 の発明において、前記 A G C 部において、アンテナで受信した電力を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出しレベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力するレベル変動量算出部により、積分項係数をレベル変動量大用積分項係数とレベル変動量小用積分項係数に適応的に切り換える適応ループフィルタを備えた請求項 8 記載のデジタル復調システムとしてのものであり、レベル変動にも性能良化し、かつシステム全体のビット

誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができるという作用を有する。

【 0 0 2 4 】

第 1 0 の発明は、希望するチャンネルを選局する選局用チューナと、I F 周波数に周波数変換するダウンコンバータと、所望の振幅値の大きさにゲインを調整する A G C アンプと、アナログ信号をデジタル信号に変換する A D 変換部と、A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部、A G C 部のループを安定させるループフィルタ、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ、全体のループゲインを調節するオペアンプ、C / N 検出器の出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出しレベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力する切り替え制御信号算出部、そのレベル変動量算出部の制御信号により平均係数をレベル変動量大用平均係数とレベル変動量小用平均係数に適応的に切り換える適応平均フィルタにより構成された A G C 部と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタと、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタと、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタと、伝送路の歪みを除去する波形等化器と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部と、受信したデジタル変調信号の C / N 量を検出する C / N 検出器を備えたデジタル復調システムとしてものものであり、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができるという作用を有する。

【 0 0 2 5 】

第 1 1 の発明は、第 1 0 の発明において、前記 A G C 部において、C / N 検出器の出力値よりレベル変動量大とレベル変動量小の切り換え制御信号を出力する切り換え制御信号算出部からの制御信号により、積分項係数をレベル変動量大用積分項係数とレベル変動量小用積分項係数に適応的に切り換える適応ループフィ

ルタを備えた請求項 1 0 記載のデジタル復調システムとしたものであり、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現した V S B 復調用受信機を提供することができるという作用を有する。

【 0 0 2 6 】

前期課題を解決するために、本発明のデジタル復調システムは、上述のように A G C 回路の平均フィルタの平均係数をレベル変動量大用と、レベル変動量小用の 2 種類の平均係数を準備し、レベル変動量に適應して平均係数の値を切り換える構成にしたことを特徴としたものである。本発明によれば、上記方法により、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができる。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図 1、図 6、および図 7 を参照して説明する。図 1 に示す V S B 復調システムは、希望するチャンネルを選局する選局用チューナ 1 1 と、I F 周波数に周波数変換するダウンコンバータ 1 2 と、所望の振幅値の大きさにゲインを調整する A G C アンプ 1 3 と、アナログ信号をデジタル信号に変換する A D 変換部 1 4 と、A D 変換部の信号から所望の振幅値を算出し受信するデジタル変調信号の振幅のレベル変動量を計算し、その変動量が小さい時は、平均フィルタの平均係数を小さくし、その変動量が大いときは、平均フィルタの平均係数を大きくする適應平均フィルタを備え制御信号を A G C アンプへ入力する A G C 部 1 5 と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタ 1 6 と、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部 1 7 と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタ 1 8 と、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタ 1 9 と、伝送路の歪みを除去する波形等化器 1 0 0 0 と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部 1 0 0 1 と、受信したデジタル変調信号の C / N 量を検出する C / N 検出器 1 0 0 2 によって構成されている。

【 0 0 2 8 】

以下に図 1 を用いて、V S B 復調システムを説明する。アンテナで受信した V S B 変調信号は、まず選局用チューナ 1 1 により希望するチャンネルを選局される。選局された V S B 変調信号は、ダウンコンバータ 1 2 によって所望の I F 周波数に周波数変換される。I F 周波数に周波数変換された V S B 変調信号は、A D 変換部によってシンボル周波数の 2 倍の周波数を用いて、アナログ信号からデジタル信号に変換される。A G C アンプでは、A G C 部において、A D 変換部の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号を A D 変換部に入力するための A G C 制御信号を受け、A D 変換部に所望の振幅をもった信号を出力する。

【 0 0 2 9 】

A D 変換部から出力されたデジタル信号は、ヒルベルトフィルタ 1 4 によって直交成分を作り出され、そのデジタル信号とそのデジタル信号の直交成分の信号 2 つの信号が検波部 1 5 に入力される。検波部 1 5 に入力された 2 信号は、検波部 1 5 によりベースバンド信号に周波数変換され、ローloffフィルタ 1 6 により所望のローloff率で実現された低周波領域の信号を抜き出す。その後、波形等化器 1 7 によって伝送路の歪みを除去し、誤り訂正部 1 8 によって伝送路の誤りを訂正し、M P E G デコード部へ復調を完了したトランスポートストリーム信号を出力する。C / N 検出部においては、誤り訂正部の誤り数を用いて、伝送路のノイズ成分を算出し C / N 量を算出する。

【 0 0 3 0 】

図 6 は、A G C 部を示しており、A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部 2 1 と、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部 2 3 と、A G C 部のループを安定させるループフィルタ 2 4 と、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部 2 5 と、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ 2 6 と、全体のループゲインを調節するオペアンプ 2 7 と、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量によって平均係数を適応的に変更する適応平均フィルタ 2 2 と、ループフィルタの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出するレベル変動量算出部 6 2 によって構成されている。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、適応平均フィルタ 6 1 のブロック図を示しており、振幅算出部 2 1 の出力値と平均係数を乗算する乗算器 3 1 と、加算器 3 4 と、遅延器 3 5 と、レベル変動量が小さい場合の平均係数であるレベル変動量小用平均係数 $K A 7 1$ と、レベル変動量が大きい場合の平均係数であるレベル変動量大用平均係数 $K B 7 2$ と、その切り換えスイッチ 7 3 と、レベル変動量が小さい場合の平均係数であるレベル変動量小用平均係数 $1 - K A 7 4$ と、レベル変動量が大きい場合の平均係数であるレベル変動量大用平均係数 $1 - K B 7 5$ と、その切り換えスイッチ 7 6 によって構成されている。

【 0 0 3 2 】

以下に図 6、図 7 を参照して、本発明の A G C 部の動作を説明する。A G C 部 1 5 は、A D 変換部 1 4 の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号を A D 変換部に入力するための制御信号を算出し、A G C アンプ 1 3 にその制御信号を出力するブロックである。まず振幅算出部 2 1 において、A D 変換部 1 4 の信号の出力値の絶対値を計算する。そして、適応平均フィルタ 6 1 において、その振幅値の平均値を求め、誤差検出部 2 3 において、振幅値の平均値と V S B 復調システム全体が正常に動作するための所望の平均値との誤差を検出する。

【 0 0 3 3 】

そしてループフィルタ 2 4 において、その誤差を積分し A G C 部のループを安定させる。アンテナで受信した信号のレベル変動量が大きい場合は、ループフィルタ 2 4 の出力値の変動量が大きく、レベル変動量が小さい場合はループフィルタ 2 4 の出力値の変動量が小さくなるため、ループフィルタ 2 4 の出力値をレベル変動量算出部 6 2 において算出する。

【 0 0 3 4 】

レベル変動量が小さいという信号をレベル変動量算出部 6 2 が出力した場合は、適応平均フィルタ 6 1 において、切り換え信号を切り換えスイッチ 7 3、7 6 が受信し、レベル変動量小用平均係数 $K A 7 1$ 、 $1 - K A 7 4$ が乗算器 3 1 に入力され、振幅算出部 2 1 の出力と平均回数の逆数であるレベル変動量小用平均係

数 $K A 7 1$ を乗算し、その結果とその結果を 1 遅延させた値とレベル変動量小用平均係数 $1 - K A 7 4$ を乗算したものを、加算器 3 4 で加算することにより、平均値を算出することができる。

【0035】

逆に、レベル変動量が大きいという信号をレベル変動量算出部 6 2 が出力した場合は、適応平均フィルタ 6 1 において、切り換え信号を切り換えスイッチ 7 3、7 6 が受信し、レベル変動量小用平均係数 $K A 7 1$ 、 $1 - K A 7 4$ が乗算器 3 1 に入力され、振幅算出部 2 1 の出力と平均回数の逆数であるレベル変動量小用平均係数 $K A 7 1$ を乗算し、その結果とその結果を 1 遅延させた値とレベル変動量小用平均係数 $1 - K A 7 4$ を乗算したものを、加算器 3 4 で加算することにより、平均値を算出することができる。

【0036】

そして、PWM算出部 2 5 において、0 と 1 の方形波の比率が誤差情報を示すための方形波を出力し、ローパスフィルタ 2 6 により、方形波の低周波成分を抜き出し安定した所望のレベルに落ち着かせる。そしてオペアンプ 2 7 において、AGC アンプ 1 3 に適切な値の大きさに増幅させ、AGC アンプ 1 3 に入力する。本発明においては、AGC 部において上述したように、アンテナの受信レベルによって、平均係数を適応的に切り換えるが、特にレベル変動量大、小の 2 種類に限定する必要はなく、2 種類以上で同様な動作をしてよい。

【0037】

(第 2 の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態について、図 1、図 7、図 8 を参照して説明する。図 1、図 7 は実施の形態 1 で記載した構成である。図 8 は AGC 部を示しており、AD 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部 2 1 と、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部 2 3 と、AGC 部のループを安定させるループフィルタ 2 4 と、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する PWM 算出部 2 5 と、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ 2 6 と、全体のループゲインを調節するオペアンプ 2 7 と、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量によって平均係数を適応的に変更する適応平均フィルタ 2 2 と、ロ

ーパスフィルタ 2 6 の出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出するレベル変動量算出部 6 2 によって構成されている。

【 0 0 3 8 】

以下に本発明の動作について説明する。実施の形態 1 とほぼ同様な動作を行なうが、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量を算出するときに、ローパスフィルタの出力値より信号レベルの変動量の大小を決定する。そして、適応平均フィルタ 6 1 において、適応的に平均係数を変更する。

【 0 0 3 9 】

(第 3 の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態について、図 1、図 7、図 9 を参照して説明する。図 1、図 7 は実施の形態 1 で記載した構成である。図 9 は A G C 部を示しており、A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部 2 1 と、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部 2 3 と、A G C 部のループを安定させるループフィルタ 2 4 と、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部 2 5 と、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ 2 6 と、全体のループゲインを調節するオペアンプ 2 7 と、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量によって平均係数を適応的に変更する適応平均フィルタ 2 2 と、オペアンプ 2 7 の出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出するレベル変動量算出部 6 2 によって構成されている。

【 0 0 4 0 】

以下に本発明の動作について説明する。実施の形態 1 とほぼ同様な動作を行なうが、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量を算出するときに、オペアンプの出力値より信号レベルの変動量の大小を決定する。そして、適応平均フィルタ 6 1 において、適応的に平均係数を変更する。

【 0 0 4 1 】

(第 4 の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態について、図 1、図 1 0、図 1 1 を参照して説明する。図 1 に示す V S B 復調システムは、希望するチャンネルを選局する選局用チューナ 1 1 と、I F 周波数に周波数変換するダウンコンバータ 1 2 と、所望の振

幅値の大きさにゲインを調整する A G C アンプ 1 3 と、アナログ信号をデジタル信号に変換する A D 変換部 1 4 と、A D 変換部の信号から所望の振幅値を算出し受信するデジタル変調信号の振幅のレベル変動量を計算し、その変動量が小さい時は、ループフィルタの積分項係数を小さくし、その変動量が大いときは、ループフィルタの積分項係数を大きくする適応ループフィルタを備え制御信号を A G C アンプへ入力する A G C 部 1 5 と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタ 1 6 と、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部 1 7 と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタ 1 8 と、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタ 1 9 と、伝送路の歪みを除去する波形等化器 1 0 0 0 と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部 1 0 0 1 と、受信したデジタル変調信号の C / N 量を検出する C / N 検出器 1 0 0 2 によって構成されている。

【 0 0 4 2 】

以下に図 1 を用いて、V S B 復調システムを説明する。アンテナで受信した V S B 変調信号は、まず選局用チューナ 1 1 により希望するチャンネルを選局される。選局された V S B 変調信号は、ダウンコンバータ 1 2 によって所望の I F 周波数に周波数変換される。I F 周波数に周波数変換された V S B 変調信号は、A D 変換部によってシンボル周波数の 2 倍の周波数を用いて、アナログ信号からデジタル信号に変換される。A G C アンプでは、A G C 部において、A D 変換部の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号を A D 変換部に入力するための A G C 制御信号を受け、A D 変換部に所望の振幅をもった信号を出力する。

【 0 0 4 3 】

A D 変換部から出力されたデジタル信号は、ヒルベルトフィルタ 1 4 によって直交成分を作り出され、そのデジタル信号とそのデジタル信号の直交成分の信号 2 つの信号が検波部 1 5 に入力される。検波部 1 5 に入力された 2 信号は、検波部 1 5 によりベースバンド信号に周波数変換され、ロールオフフィルタ 1 6 により所望のロールオフ率で実現された低周波領域の信号を抜き出す。その後、波形

等化器 1 7 によって伝送路の歪みを除去し、誤り訂正部 1 8 によって伝送路の誤りを訂正し、M P E G デコード部へ復調を完了したトランスポートストリーム信号を出力する。C / N 検出部においては、誤り訂正部の誤り数を用いて、伝送路のノイズ成分を算出し C / N 量を算出する。

【 0 0 4 4 】

図 1 0 は、A G C 部を示しており、A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部 2 1 と、その振幅値の平均値を算出する平均フィルタ 2 2 と、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部 2 3 と、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部 2 5 と、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ 2 6 と、全体のループゲインを調節するオペアンプ 2 7 と、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量によってループフィルタの積分項係数を適応的に変更する適応平均フィルタ 1 0 1 と、ループフィルタの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出するレベル変動量算出部 6 2 によって構成されている。

【 0 0 4 5 】

図 1 1 は、適応ループフィルタ 1 0 1 のブロック図を示しており、誤差検出部 2 3 の出力値と積分項係数を乗算する乗算器 4 3 と、加算器 4 4 と、遅延器 4 5 と、レベル変動量が小さい場合の積分項係数であるレベル変動量小用積分項係数 A A A 1 1 1 と、レベル変動量大きい場合の積分項係数であるレベル変動量大用積分項係数 A B 1 1 2 と、その切り換えスイッチ 1 0 3 によって構成されている。

【 0 0 4 6 】

以下に図 1 0、図 1 1 を用いて、本発明の A G C 部の動作を説明する。A G C 部 1 5 は、A D 変換部 1 4 の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号を A D 変換部に入力するための制御信号を算出し、A G C アンプ 1 3 にその制御信号を出力するブロックである。まず振幅算出部 2 1 において、A D 変換部 1 4 の信号の出力値の絶対値を計算する。

【 0 0 4 7 】

そして、平均フィルタ 2 2 において、その振幅値の平均値を求め、誤差検出部 2 3 において、振幅値の平均値と V S B 復調システム全体が正常に動作するための所望の平均値との誤差を検出する。そしてループフィルタ 2 4 において、その誤差を積分し A G C 部のループを安定させる。

【 0 0 4 8 】

アンテナで受信した信号のレベル変動量が大きい場合は、ループフィルタ 2 4 の出力値の変動量が大きく、レベル変動量が小さい場合はループフィルタ 2 4 の出力値の変動量が小さくなるため、ループフィルタ 2 4 の出力値をレベル変動量算出部 6 2 において算出する。レベル変動量が小さいという信号をレベル変動量算出部 6 2 が出力した場合は、適応ループフィルタ 1 0 1 において、切り換え信号を切り換えスイッチ 1 0 3 が受信し、レベル変動量小用積分項係数 A A 1 1 1 が乗算器 4 3 に入力され、レベル変動量小用積分項係数 A A 1 1 1 と誤差検出部 2 3 の出力を乗算し、その結果とその結果を 1 遅延させた値とを加算器 4 4 で加算することにより、ループフィルタの正常な動作を行うことができる。

【 0 0 4 9 】

逆に、レベル変動量が大きいという信号をレベル変動量算出部 6 2 が出力した場合は、適応ループフィルタ 1 0 1 において、切り換え信号を切り換えスイッチ 1 0 3 が受信し、レベル変動量大用積分項係数 A B 1 1 2 が乗算器 4 3 に入力され、レベル変動量小用積分項係数 A B 1 1 2 と誤差検出部 2 3 の出力を乗算し、その結果とその結果を 1 遅延させた値とを加算器 4 4 で加算することにより、ループフィルタの正常な動作を行うことができる。そして、PWM 算出部 2 5 において、0 と 1 の方形波の比率が誤差情報を示すための方形波を出力し、ローパスフィルタ 2 6 により、方形波の低周波成分を抜き出し安定した所望のレベルに落ち着かせる。そしてオペアンプ 2 7 において、A G C アンプ 1 3 に適切な値の大きさに増幅させ、A G C アンプ 1 3 に入力する。

【 0 0 5 0 】

本発明においては、A G C 部において上述したように、アンテナの受信レベルによって、積分項係数を適応的に切り換えるが、特にレベル変動量大、小の 2 種類に限定する必要はなく、2 種類以上で同様な動作をしてよい。

【 0 0 5 1 】

(第 5 の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態について、図 1、図 1 1、図 1 2 を参照して説明する。図 1、図 1 1 は第 5 の実施の形態で記載した構成である。図 1 2 は、A G C 部を示しており、A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部 2 1 と、その振幅値の平均値を算出する平均フィルタ 2 2 と、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部 2 3 と、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部 2 5 と、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ 2 6 と、全体のループゲインを調節するオペアンプ 2 7 と、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量によってループフィルタの積分項係数を適応的に変更する適応平均フィルタ 1 0 1 と、ローパスフィルタの出力値を検出しアンテナでの受信信号の信号レベル変動量を算出するレベル変動量算出部 6 2 によって構成されている。

【 0 0 5 2 】

以下に本発明の動作について説明する。第 4 の実施の形態とほぼ同様な動作を行なうが、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量を算出するときに、ローパスフィルタの出力値より信号レベルの変動量の大小を決定する。そして、適応ループフィルタ 1 0 1 において、適応的に平均係数を変更する。

【 0 0 5 3 】

(第 6 の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態について、図 1、図 1 1、図 1 3 を参照して説明する。図 1、図 1 1 は第 5 の実施の形態で記載した構成である。図 1 3 は、A G C 部を示しており、A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部 2 1 と、その振幅値の平均値を算出する平均フィルタ 2 2 と、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部 2 3 と、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部 2 5 と、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ 2 6 と、全体のループゲインを調節するオペアンプ 2 7 と、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量によってループフィルタの積分項係数を適応的に変更する適応平均フィルタ 1 0 1 と、オペアンプの出力値を検出しアンテナでの受

信信号の信号レベル変動量を算出するレベル変動量算出部 6 2 によって構成されている。

【 0 0 5 4 】

以下に本発明の動作について説明する。第 4 の実施の形態とほぼ同様な動作を行なうが、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量を算出するときに、オペアンプの出力値より信号レベルの変動量の大小を決定する。そして、適応ループフィルタ 1 0 1 において、適応的に平均係数を変更する。

【 0 0 5 5 】

(第 7 の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態について、図 7、図 1 4、図 1 5 を参照して説明する。図 1 4 の V S B 復調システムは、希望するチャンネルを選局する選局用チューナ 1 1 と、I F 周波数に周波数変換するダウンコンバータ 1 2 と、所望の振幅値の大きさにゲインを調整する A G C アンプ 1 3 と、アナログ信号をデジタル信号に変換する A D 変換部 1 4 と、A D 変換部の信号から所望の振幅値を算出し A G C アンプへ入力する A G C 部 1 5 と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタ 1 6 と、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部 1 7 と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタ 1 8 と、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタ 1 9 と、伝送路の歪みを除去する波形等化器 1 0 0 0 と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部 1 0 0 1 と、受信したデジタル変調信号の C / N 量を検出する C / N 検出器 1 0 0 2 と、アンテナからの入力信号の電力を検出し受信信号のレベル変動量を算出するレベル変動量算出部 6 2 によって構成されている。

【 0 0 5 6 】

以下に図 1 4 を用いて、V S B 復調システムを説明する。アンテナで受信した V S B 変調信号は、まず選局用チューナ 1 1 により希望するチャンネルを選局される。選局された V S B 変調信号は、ダウンコンバータ 1 2 によって所望の I F 周波数に周波数変換される。I F 周波数に周波数変換された V S B 変調信号は、

A/D変換部によってシンボル周波数の2倍の周波数を用いて、アナログ信号からデジタル信号に変換される。AGCアンプでは、AGC部において、A/D変換部の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号をA/D変換部に入力するためのAGC制御信号を受け、A/D変換部に所望の振幅をもった信号を出力する。

【0057】

A/D変換部から出力されたデジタル信号は、ヒルベルトフィルタ14によって直交成分を作り出され、そのデジタル信号とそのデジタル信号の直交成分の信号2つの信号が検波部15に入力される。検波部15に入力された2信号は、検波部15によりベースバンド信号に周波数変換され、ローloffフィルタ16により所望のローloff率で実現された低周波領域の信号を抜き出す。その後、波形等化器17によって伝送路の歪みを除去し、誤り訂正部18によって伝送路の誤りを訂正し、MPEGデコード部へ復調を完了したトランスポートストリーム信号を出力する。

【0058】

C/N検出部においては、誤り訂正部の誤り数を用いて、伝送路のノイズ成分を算出しC/N量を算出する。レベル変動量算出部62においては、アンテナからの入力信号の電力により、受信した信号のレベル変動量を算出しレベル変動量大、あるいは小という制御信号をAGC部15へ入力する。

【0059】

図15は、AGC部を示しており、A/D変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部21と、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部23と、AGC部のループを安定させるループフィルタ24と、ループフィルタの出力を0、1の方形波に変換するPWM算出部25と、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ26と、全体のループゲインを調節するオペアンプ27と、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量によって平均係数を適応的に変更する適応平均フィルタ22によって構成されている。

【0060】

図7は、適応平均フィルタ61のブロック図を示しており、振幅算出部21の

出力値と平均係数を乗算する乗算器 3 1 と、加算器 3 4 と、遅延器 3 5 と、レベル変動量が小さい場合の平均係数であるレベル変動量小用平均係数 $K A 7 1$ と、レベル変動量が大きい場合の平均係数であるレベル変動量大用平均係数 $K B 7 2$ と、その切り換えスイッチ 7 3 と、レベル変動量が小さい場合の平均係数であるレベル変動量小用平均係数 $1 - K A 7 4$ と、レベル変動量が大きい場合の平均係数であるレベル変動量大用平均係数 $1 - K B 7 5$ と、その切り換えスイッチ 7 6 によって構成されている。

【 0 0 6 1 】

以下に図 1 5、図 7 を参照して、本発明の A G C 部の動作を説明する。A G C 部 1 5 は、A D 変換部 1 4 の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号を A D 変換部に入力するための制御信号を算出し、A G C アンプ 1 3 にその制御信号を出力するブロックである。まず振幅算出部 2 1 において、A D 変換部 1 4 の信号の出力値の絶対値を計算する。そして、適応平均フィルタ 6 1 において、その振幅値の平均値を求め、誤差検出部 2 3 において、振幅値の平均値と V S B 復調システム全体が正常に動作するための所望の平均値との誤差を検出する。

【 0 0 6 2 】

そしてループフィルタ 2 4 において、その誤差を積分し A G C 部のループを安定させる。アンテナで受信した信号のレベル変動量が小さい場合は、レベル変動量算出部 6 2 より、レベル変動量小という制御信号が A G C 部 1 5 へ入力されるため、適応平均フィルタ 6 1 において、切り換え信号を切り換えスイッチ 7 3、7 6 が受信し、レベル変動量小用平均係数 $K A 7 1$ 、 $1 - K A 7 4$ が乗算器 3 1 に入力され、振幅算出部 2 1 の出力と平均回数の逆数であるレベル変動量小用平均係数 $K A 7 1$ を乗算し、その結果とその結果を 1 遅延させた値とレベル変動量小用平均係数 $1 - K A 7 4$ を乗算したものを、加算器 3 4 で加算することにより、平均値を算出することができる。

【 0 0 6 3 】

逆に、レベル変動量が大きいという信号をレベル変動量算出部 6 2 が出力した場合は、適応平均フィルタ 6 1 において、切り換え信号を切り換えスイッチ 7 3

、76が受信し、レベル変動量小用平均係数 $KA71$ 、 $1 - KA74$ が乗算器31に入力され、振幅算出部21の出力と平均回数の逆数であるレベル変動量小用平均係数 $KA71$ を乗算し、その結果とその結果を1遅延させた値とレベル変動量小用平均係数 $1 - KA74$ を乗算したものを、加算器34で加算することにより、平均値を算出することができる。

【0064】

そして、PWM算出部25において、0と1の方形波の比率が誤差情報を示すための方形波を出力し、ローパスフィルタ26により、方形波の低周波成分を抜き出し安定した所望のレベルに落ち着かせる。そしてオペアンプ27において、AGCアンプ13に適切な値の大きさに増幅させ、AGCアンプ13に入力する。本発明においては、AGC部において上述したように、アンテナの受信レベルによって、平均係数を適応的に切り換えるが、特にレベル変動量大、小の2種類に限定する必要はなく、2種類以上で同様な動作をしてよい。

【0065】

(第8の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態について、図11、図14、図16を参照して説明する。図14は第8の実施の形態で記載した構成である。図11は、適応ループフィルタ101のブロック図を示しており、誤差検出部23の出力値と積分項係数を乗算する乗算器43と、加算器44と、遅延器45と、レベル変動量が小さい場合の積分項係数であるレベル変動量小用積分項係数 $AAA111$ と、レベル変動量が大きい場合の積分項係数であるレベル変動量大用積分項係数 $AB112$ と、その切り換えスイッチ103によって構成されている。

【0066】

図16は、AGC部を示しており、AD変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部21と、その振幅値の平均値を算出する平均フィルタ22と、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部23と、ループフィルタの出力を0、1の方形波に変換するPWM算出部25と、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ26と、全体のループゲインを調節するオペアンプ27と、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量によってループフィルタの積分項

係数を適応的に変更する適応平均フィルタ 1 0 1 によって構成されている。

【 0 0 6 7 】

以下に図 1 1、図 1 6 を用いて、本発明の A G C 部の動作を説明する。A G C 部 1 5 は、A D 変換部 1 4 の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号を A D 変換部に入力するための制御信号を算出し、A G C アンプ 1 3 にその制御信号を出力するブロックである。まず振幅算出部 2 1 において、A D 変換部 1 4 の信号の出力値の絶対値を計算する。そして、平均フィルタ 2 2 において、その振幅値の平均値を求め、誤差検出部 2 3 において、振幅値の平均値と V S B 復調システム全体が正常に動作するための所望の平均値との誤差を検出する。そしてループフィルタ 2 4 において、その誤差を積分し A G C 部のループを安定させる。

【 0 0 6 8 】

アンテナで受信した信号のレベル変動量が小さい場合は、レベル変動量算出部 6 2 より、レベル変動量小という制御信号が A G C 部 1 5 へ入力されるため、適応ループフィルタ 1 0 1 において、切り換え信号を切り換えスイッチ 1 0 3 が受信し、レベル変動量小用積分項係数 A A 1 1 1 が乗算器 4 3 に入力され、レベル変動量小用積分項係数 A A 1 1 1 と誤差検出部 2 3 の出力を乗算し、その結果とその結果を 1 遅延させた値とを加算器 4 4 で加算することにより、ループフィルタの正常な動作を行うことができる。

【 0 0 6 9 】

逆に、レベル変動量が大きいという信号をレベル変動量算出部 6 2 が出力した場合は、適応ループフィルタ 1 0 1 において、切り換え信号を切り換えスイッチ 1 0 3 が受信し、レベル変動量大用積分項係数 A B 1 1 2 が乗算器 4 3 に入力され、レベル変動量大用積分項係数 A B 1 1 2 と誤差検出部 2 3 の出力を乗算し、その結果とその結果を 1 遅延させた値とを加算器 4 4 で加算することにより、ループフィルタの正常な動作を行うことができる。

【 0 0 7 0 】

そして、P W M 算出部 2 5 において、0 と 1 の方形波の比率が誤差情報を示すための方形波を出力し、ローパスフィルタ 2 6 により、方形波の低周波成分を抜

き出し安定した所望のレベルに落ち着かせる。そしてオペアンプ 27 において、AGC アンプ 13 に適切な値の大きさに増幅させ、AGC アンプ 13 に入力する。本発明においては、AGC 部において上述したように、アンテナの受信レベルによって、積分項係数を適応的に切り換えるが、特にレベル変動量大、小の 2 種類に限定する必要はなく、2 種類以上で同様な動作をしてよい。

【 0 0 7 1 】

(第 9 の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態について、図 7、図 17、図 18 を参照して説明する。図 17 の VSB 復調システムは、希望するチャンネルを選局する選局用チューナ 11 と、IF 周波数に周波数変換するダウンコンバータ 12 と、所望の振幅値の大きさにゲインを調整する AGC アンプ 13 と、アナログ信号をデジタル信号に変換する AD 変換部 14 と、AD 変換部の信号から所望の振幅値を算出し AGC アンプへ入力する AGC 部 15 と、入力された信号の直交成分を作り出すヒルベルトフィルタ 16 と、送信されてきたデジタル変調信号と選局チューナの発振器の周波数誤差を検出補正しベースバンド信号に周波数変換する検波部 17 と、システムクロック周波数データからシンボルレート周波数データに変換する補間フィルタ 18 と、所望のロールオフ率を実現する低域通過フィルタであるロールオフフィルタ 19 と、伝送路の歪みを除去する波形等化器 1000 と、伝送路での誤りを訂正する誤り訂正部 1001 と、受信したデジタル変調信号の C/N 量を検出する C/N 検出器 1002 と、アンテナからの入力信号の電力を検出し受信信号のレベル変動量を算出するレベル変動量算出部 62 によって構成されている。

【 0 0 7 2 】

以下に、図 17 を用いて、VSB 復調システムを説明する。アンテナで受信した VSB 変調信号は、まず選局用チューナ 11 により希望するチャンネルを選局される。選局された VSB 変調信号は、ダウンコンバータ 12 によって所望の IF 周波数に周波数変換される。IF 周波数に周波数変換された VSB 変調信号は、AD 変換部によってシンボル周波数の 2 倍の周波数を用いて、アナログ信号からデジタル信号に変換される。

【 0 0 7 3 】

A G C アンプでは、A G C 部において、A D 変換部の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号をA D 変換部に入力するためのA G C 制御信号を受け、A D 変換部に所望の振幅をもった信号を出力する。A D 変換部から出力されたデジタル信号は、ヒルベルトフィルタ 1 4 によって直交成分を作り出され、そのデジタル信号とそのデジタル信号の直交成分の信号 2 つの信号が検波部 1 5 に入力される。

【 0 0 7 4 】

検波部 1 5 に入力された 2 信号は、検波部 1 5 によりベースバンド信号に周波数変換され、ローパスフィルタ 1 6 により所望のローパス率で実現された低周波領域の信号を抜き出す。その後、波形等化器 1 7 によって伝送路の歪みを除去し、誤り訂正部 1 8 によって伝送路の誤りを訂正し、M P E G デコード部へ復調を完了したトランスポートストリーム信号を出力する。C / N 検出部においては、誤り訂正部の誤り数を用いて、伝送路のノイズ成分を算出し C / N 量を算出し、A G C 部 1 3 に入力する。

【 0 0 7 5 】

図 1 8 は、A G C 部を示しており、A D 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部 2 1 と、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部 2 3 と、A G C 部のループを安定させるループフィルタ 2 4 と、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する P W M 算出部 2 5 と、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ 2 6 と、全体のループゲインを調節するオペアンプ 2 7 と、C / N 検出器 1 0 0 2 より C / N 量を受信しアンテナで受信した信号の信号レベルの変動量の大小を判断し、適応平均フィルタ 2 2 に出力する切り替え制御信号算出部 1 5 1 によって構成されている。

【 0 0 7 6 】

図 7 は、適応平均フィルタ 6 1 のブロック図を示しており、振幅算出部 2 1 の出力値と平均係数を乗算する乗算器 3 1 と、加算器 3 4 と、遅延器 3 5 と、レベル変動量が小さい場合の平均係数であるレベル変動量小用平均係数 K A 7 1 と、レベル変動量が大きい場合の平均係数であるレベル変動量大用平均係数 K B 7 2

と、その切り換えスイッチ 7 3 と、レベル変動量が小さい場合の平均係数であるレベル変動量小用平均係数 $1 - K A 7 4$ と、レベル変動量が多い場合の平均係数であるレベル変動量大用平均係数 $1 - K B 7 5$ と、その切り換えスイッチ 7 6 によって構成されている。

【 0 0 7 7 】

以下に図 1 8、図 7 を参照して、本発明の A G C 部の動作を説明する。A G C 部 1 5 は、A D 変換部 1 4 の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号を A D 変換部に入力するための制御信号を算出し、A G C アンプ 1 3 にその制御信号を出力するブロックである。まず振幅算出部 2 1 において、A D 変換部 1 4 の信号の出力値の絶対値を計算する。そして、適応平均フィルタ 6 1 において、その振幅値の平均値を求め、誤差検出部 2 3 において、振幅値の平均値と V S B 復調システム全体が正常に動作するための所望の平均値との誤差を検出する。

【 0 0 7 8 】

そしてループフィルタ 2 4 において、その誤差を積分し A G C 部のループを安定させる。C / N 検出部で算出された C / N 量がある基準値よりも大きい場合は、切り替え制御信号算出部 1 5 1 において、レベル変動量が小と判断され、レベル変動量小という制御信号が A G C 部 1 5 へ入力されるため、適応平均フィルタ 6 1 において、切り換え信号を切り換えスイッチ 7 3、7 6 が受信し、レベル変動量小用平均係数 $K A 7 1$ 、 $1 - K A 7 4$ が乗算器 3 1 に入力され、振幅算出部 2 1 の出力と平均回数の逆数であるレベル変動量小用平均係数 $K A 7 1$ を乗算し、その結果とその結果を 1 遅延させた値とレベル変動量小用平均係数 $1 - K A 7 4$ を乗算したものを、加算器 3 4 で加算することにより、平均値を算出することができる。

【 0 0 7 9 】

逆に、C / N 量がある基準値よりも小さい場合は、レベル変動量が多いという信号が切り替え制御信号算出部 1 5 1 より出力され、適応平均フィルタ 6 1 において、切り換え信号を切り換えスイッチ 7 3、7 6 が受信し、レベル変動量小用平均係数 $K A 7 1$ 、 $1 - K A 7 4$ が乗算器 3 1 に入力され、振幅算出部 2 1 の

出力と平均回数の逆数であるレベル変動量小用平均係数 $K A 7 1$ を乗算し、その結果とその結果を 1 遅延させた値とレベル変動量小用平均係数 $1 - K A 7 4$ を乗算したものを、加算器 3 4 で加算することにより、平均値を算出することができる。

【0080】

そして、PWM算出部 2 5 において、0 と 1 の方形波の比率が誤差情報を示すための方形波を出力し、ローパスフィルタ 2 6 により、方形波の低周波成分を抜き出し安定した所望のレベルに落ち着かせる。そしてオペアンプ 2 7 において、AGC アンプ 1 3 に適切な値の大きさに増幅させ、AGC アンプ 1 3 に入力する。本発明においては、AGC 部において上述したように、アンテナの受信レベルによって、平均係数を適応的に切り換えるが、特にレベル変動量大、小の 2 種類に限定する必要はなく、2 種類以上で同様な動作をしてよい。

【0081】

(第 1 0 の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態について、図 1 1、図 1 7、図 1 9 を参照して説明する。図 1 7 は第 1 0 の実施の形態で記載した構成である。図 1 1 は、適応ループフィルタ 1 0 1 のブロック図を示しており、誤差検出部 2 3 の出力値と積分項係数を乗算する乗算器 4 3 と、加算器 4 4 と、遅延器 4 5 と、レベル変動量が小さい場合の積分項係数であるレベル変動量小用積分項係数 $A A A 1 1 1$ と、レベル変動量大きい場合の積分項係数であるレベル変動量大用積分項係数 $A B 1 1 2$ と、その切り換えスイッチ 1 0 3 によって構成されている。

【0082】

図 1 9 は、AGC 部を示しており、AD 変換部の出力の振幅を算出する振幅算出部 2 1 と、その振幅値の平均値を算出する平均フィルタ 2 2 と、所望の平均値と平均フィルタの出力の平均値の誤差を検出する誤差検出部 2 3 と、ループフィルタの出力を 0、1 の方形波に変換する PWM 算出部 2 5 と、低域周波成分を抜き出すローパスフィルタ 2 6 と、全体のループゲインを調節するオペアンプ 2 7 と、アンテナの受信信号の信号レベルの変動量によってループフィルタの積分項係数を適応的に変更する適応平均フィルタ 1 0 1 と、C/N 検出器 1 0 0 2 より

C/N量を受信しレベルの変動量の大小を判断し、適応平均フィルタ22に出力する切り替え制御信号算出部151によって構成されている。

【0083】

以下に図11、図19を用いて、本発明のAGC部の動作を説明する。AGC部15は、AD変換部14の出力信号を用いて振幅の平均値を計算しシステムとして正常動作するための所望の振幅を持つデジタル信号をAD変換部に入力するための制御信号を算出し、AGCアンプ13にその制御信号を出力するブロックである。まず振幅算出部21において、AD変換部14の信号の出力値の絶対値を計算する。そして、平均フィルタ22において、その振幅値の平均値を求め、誤差検出部23において、振幅値の平均値とVSB復調システム全体が正常に動作するための所望の平均値との誤差を検出する。そしてループフィルタ24において、その誤差を積分しAGC部のループを安定させる。

【0084】

C/N検出部で算出されたC/N量がある基準値よりも大きい場合は、切り替え制御信号算出部151において、レベル変動量が小と判断され、レベル変動量小という制御信号がAGC部15へ入力されるため、適応ループフィルタ101において、切り換え信号を切り換えスイッチ103が受信し、レベル変動量小用積分項係数A111が乗算器43に入力され、レベル変動量小用積分項係数A111と誤差検出部23の出力を乗算し、その結果とその結果を1遅延させた値とを加算器44で加算することにより、ループフィルタの正常な動作を行うことができる。

【0085】

逆に、レベル変動量が大きいという信号を切り替え制御信号算出部151が出力した場合は、適応ループフィルタ101において、切り換え信号を切り換えスイッチ103が受信し、レベル変動量大用積分項係数A112が乗算器43に入力され、レベル変動量小用積分項係数A112と誤差検出部23の出力を乗算し、その結果とその結果を1遅延させた値とを加算器44で加算することにより、ループフィルタの正常な動作を行うことができる。

【0086】

そして、P W M算出部 2 5において、0と1の方形波の比率が誤差情報を示すための方形波を出力し、ローパスフィルタ 2 6により、方形波の低周波成分を抜き出し安定した所望のレベルに落ち着かせる。そしてオペアンプ 2 7において、A G Cアンプ 1 3に適切な値の大きさに増幅させ、A G Cアンプ 1 3に入力する。本発明においては、A G C部において上述したように、アンテナの受信レベルによって、積分項係数を適応的に切り換えるが、特にレベル変動量大、小の2種類に限定する必要はなく、2種類以上で同様な動作をしてよい。

【0 0 8 7】

以上のように本発明のデジタル復調システムは、A G C回路の平均フィルタの平均係数をレベル変動量大用と、レベル変動量小用の2種類の平均係数を準備し、レベル変動量に適応して平均係数の値を切り換える構成にすることにより、レベル変動量にも性能良化し、かつシステム全体のビット誤り率にも性能良化を実現したデジタル復調用受信機を提供することができるようにした実用上極めて有利なものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来のV S B復調システムを示すブロック図である。

【図 2】

従来のV S B復調システムを構成するA G C部を示すブロック図である。

【図 3】

従来の平均フィルタを示すブロック図である。

【図 4】

従来のループフィルタを示すブロック図である。

【図 5】

従来のP W M回路を示すブロック図である。

【図 6】

本発明の一実施例のV S B復調システムを構成するA G C部を示すブロック図である。

【図 7】

本発明の一実施例のV S B復調システムを構成するA G C部の適応平均フィルタを示すブロック図である。

【図 8】

本発明の一実施例のV S B復調システムを構成するA G C部を示すブロック図である。

【図 9】

本発明の一実施例のV S B復調システムを構成するA G C部を示すブロック図である。

【図 1 0】

本発明の一実施例のV S B復調システムを構成するA G C部を示すブロック図である。

【図 1 1】

本発明の一実施例のV S B復調システムを構成するA G C部の適応ループフィルタを示すブロック図である。

【図 1 2】

本発明の一実施例のV S B復調システムを構成するA G C部を示すブロック図である。

【図 1 3】

本発明の一実施例のV S B復調システムを構成するA G C部を示すブロック図である。

【図 1 4】

本発明の一実施例のV S B復調システムを示すブロック図である。

【図 1 5】

本発明の一実施例のV S B復調システムを構成するA G C部を示すブロック図である。

【図 1 6】

本発明の一実施例のV S B復調システムを構成するA G C部を示すブロック図である。

【図 1 7】

本発明の一実施例のVSB復調システムを示すブロック図である。

【図 1 8】

本発明の一実施例のVSB復調システムを構成するAGC部を示すブロック図である。

【図 1 9】

本発明の一実施例のVSB復調システムを構成するAGC部を示すブロック図である。

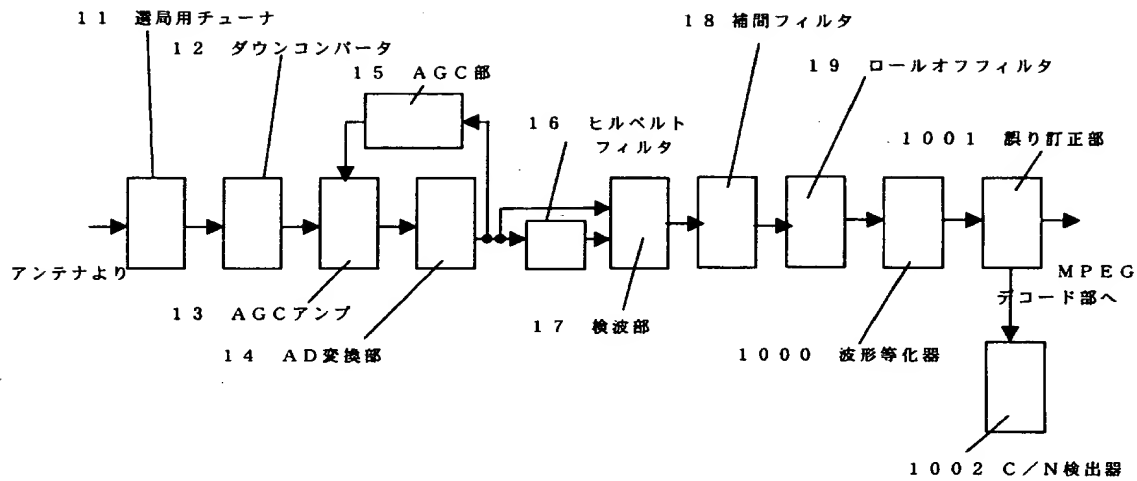
【符号の説明】

- 1 1 選局用チューナ
- 1 2 ダウンコンバータ
- 1 3 AGCアンプ
- 1 4 AD変換部
- 1 5 AGC部
- 1 6 ヒルベルトフィルタ
- 1 7 検波部
- 1 8 補間フィルタ
- 1 9 ロールオフフィルタ
- 1 0 0 0 波形等化器
- 1 0 0 1 誤り訂正部
- 1 0 0 2 C/N検出器
- 2 1 振幅算出部
- 2 2 平均フィルタ
- 2 3 誤差検出部
- 2 4 ループフィルタ
- 2 5 PWM算出部
- 2 6 ローパスフィルタ
- 2 7 オペアンプ
- 3 1 乗算器
- 3 2 平均係数K

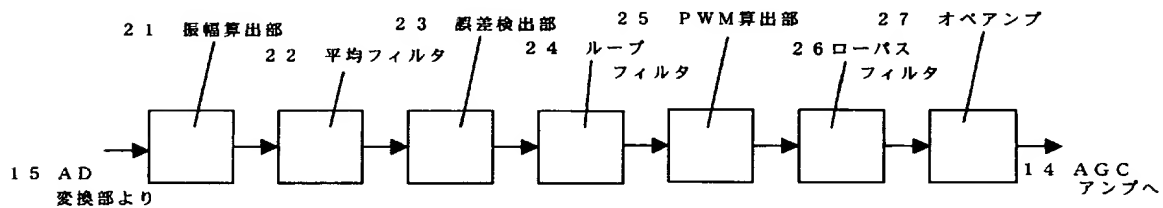
- 3 3 平均係数 $1 - K$
- 3 4 加算器
- 3 5 遅延器
- 4 1 積分項係数 A
- 4 2 乗算器
- 4 3 加算器
- 4 4 遅延器
- 5 1 オーバーフロー付き加算器
- 5 2 遅延器
- 6 1 適応平均フィルタ
- 6 2 レベル変動量算出部
- 7 1 レベル変動量小用平均係数 $K A$
- 7 2 レベル変動量大用平均係数 $K B$
- 7 3 切り替えスイッチ
- 7 4 レベル変動量小用平均係数 $1 - K A$
- 7 5 レベル変動量大用平均係数 $1 - K B$
- 7 6 切り替えスイッチ
- 1 0 1 適応ループフィルタ
- 1 1 1 レベル変動量小用積分項係数 $A A$
- 1 1 2 レベル変動量大用積分項係数 $A B$
- 1 1 3 切り替えスイッチ
- 1 5 1 切り替え制御信号算出部

【書類名】 図面

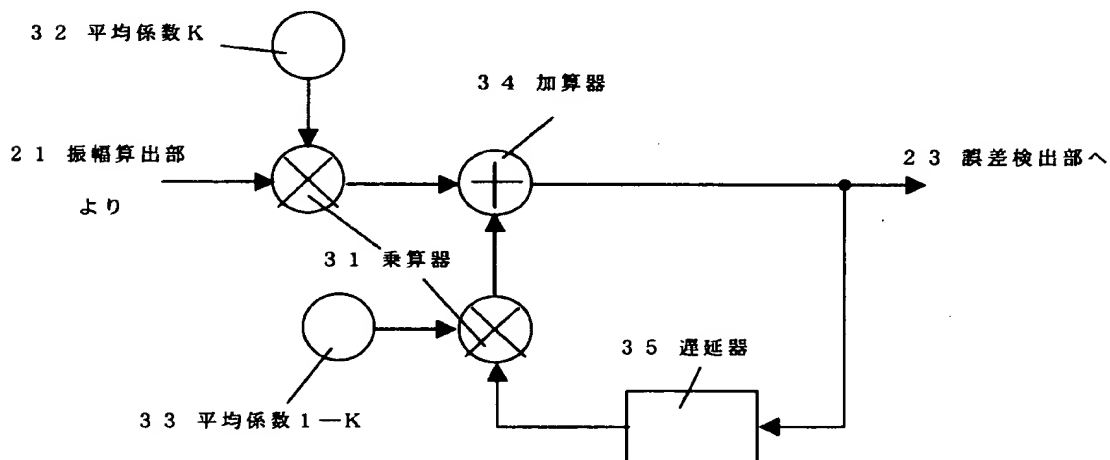
【図 1】



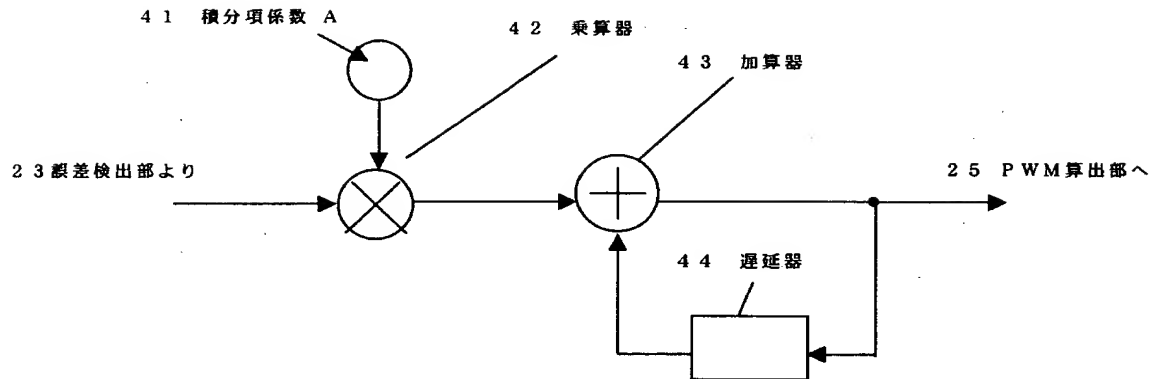
【図 2】



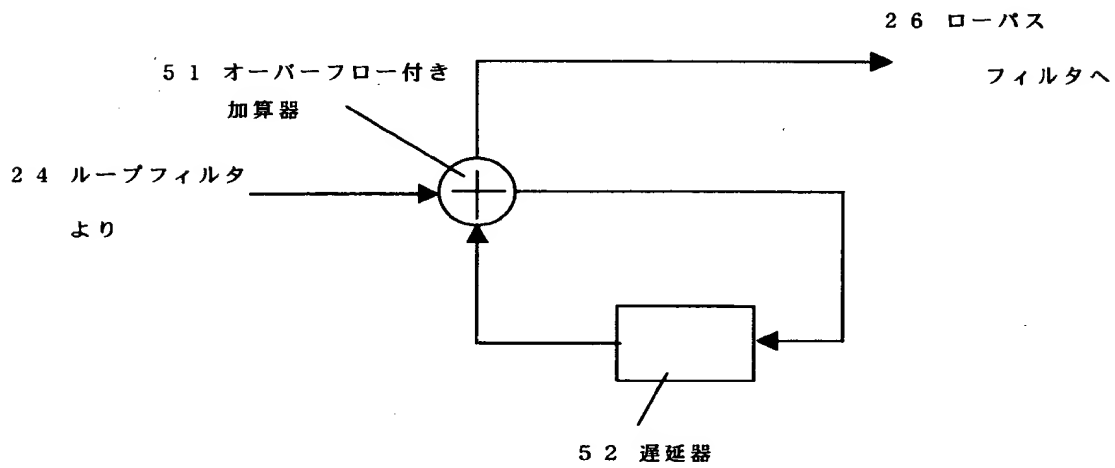
【図 3】



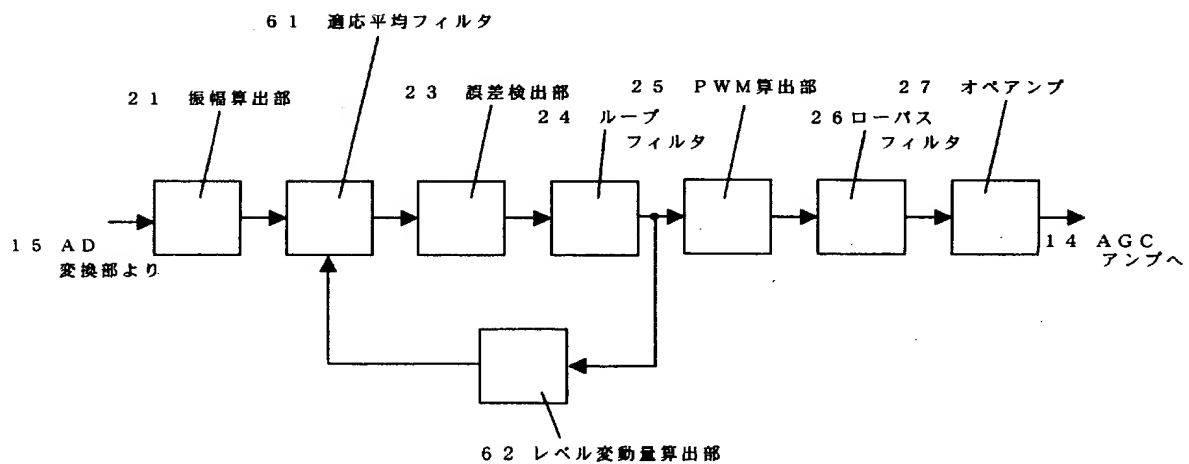
【図 4】



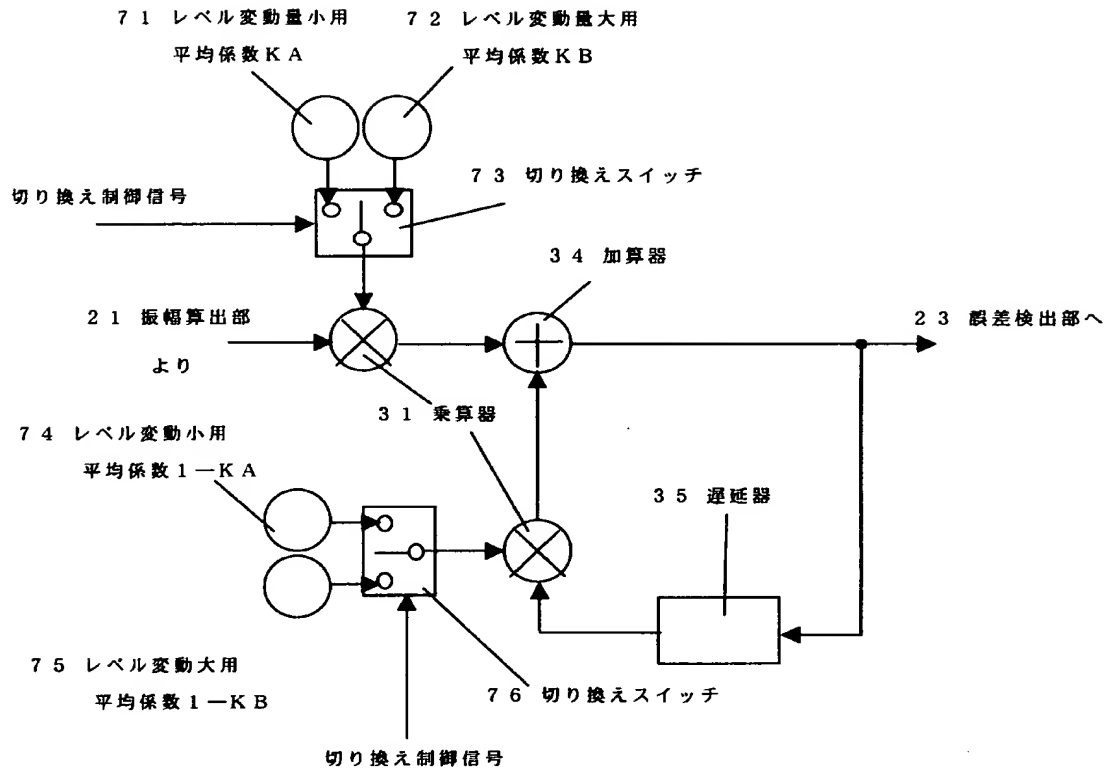
【図 5】



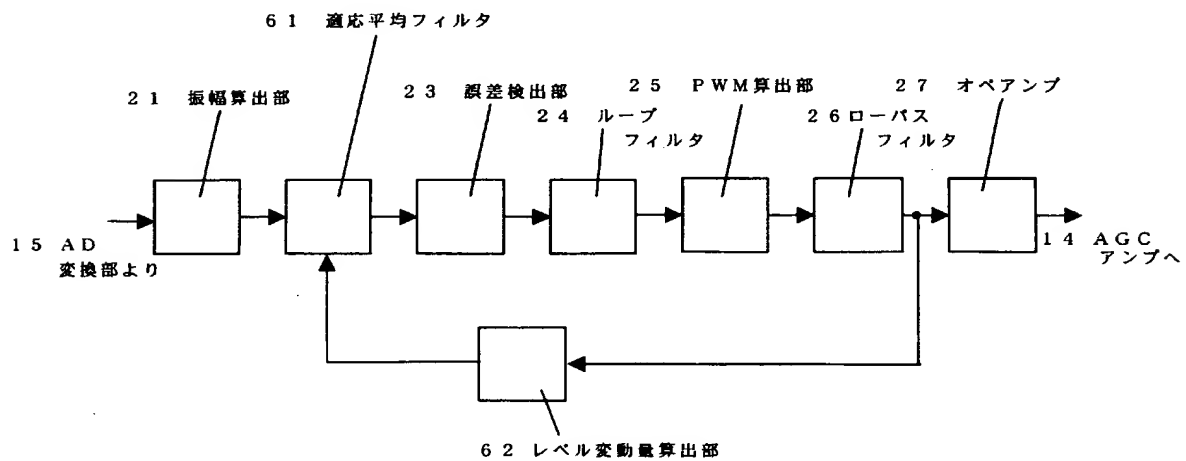
【図 6】



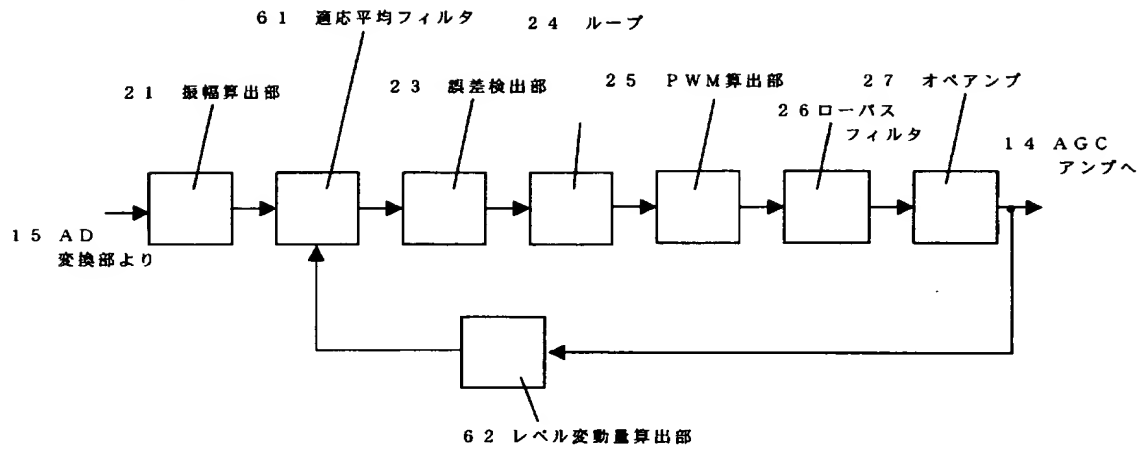
【図 7】



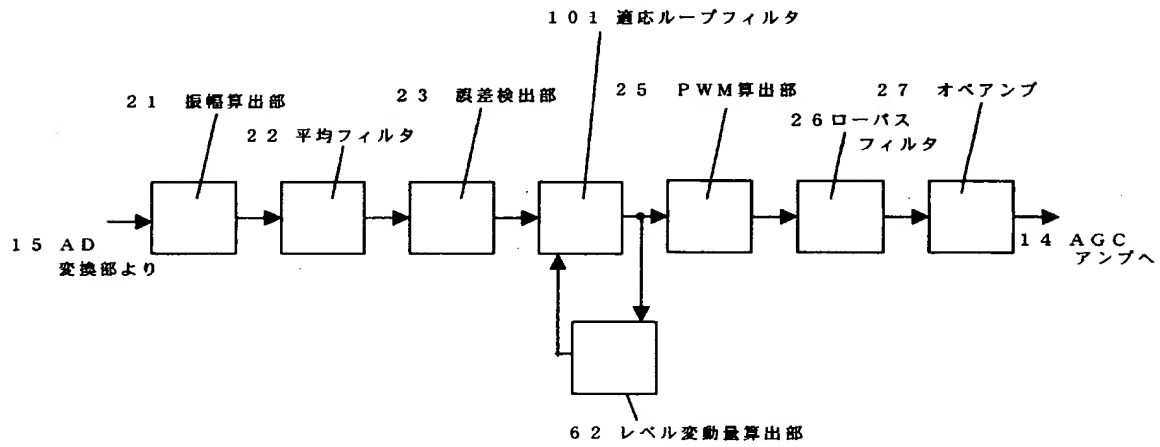
【図 8】



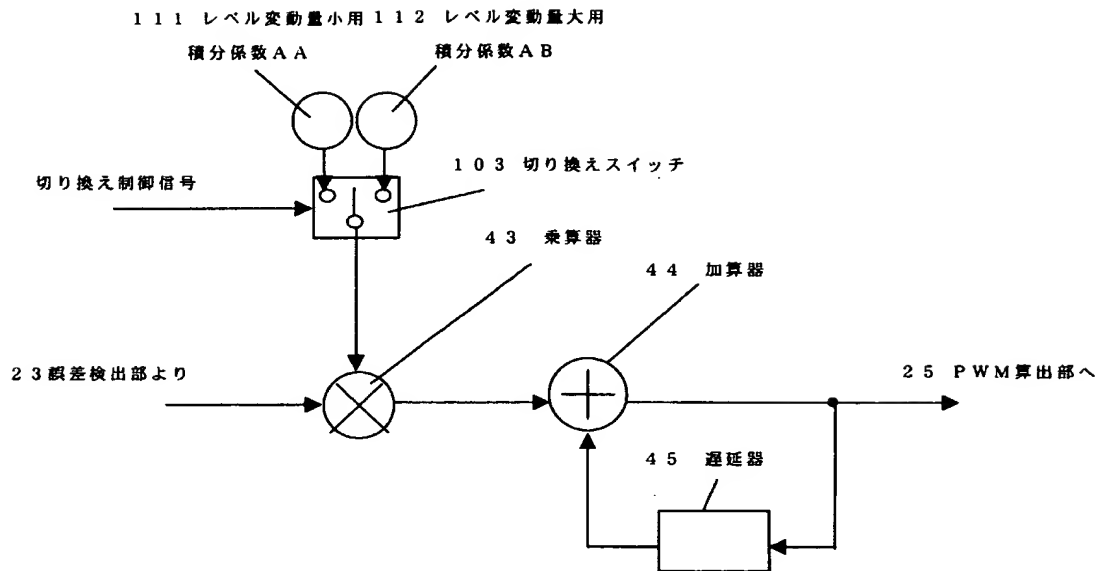
【図 9】



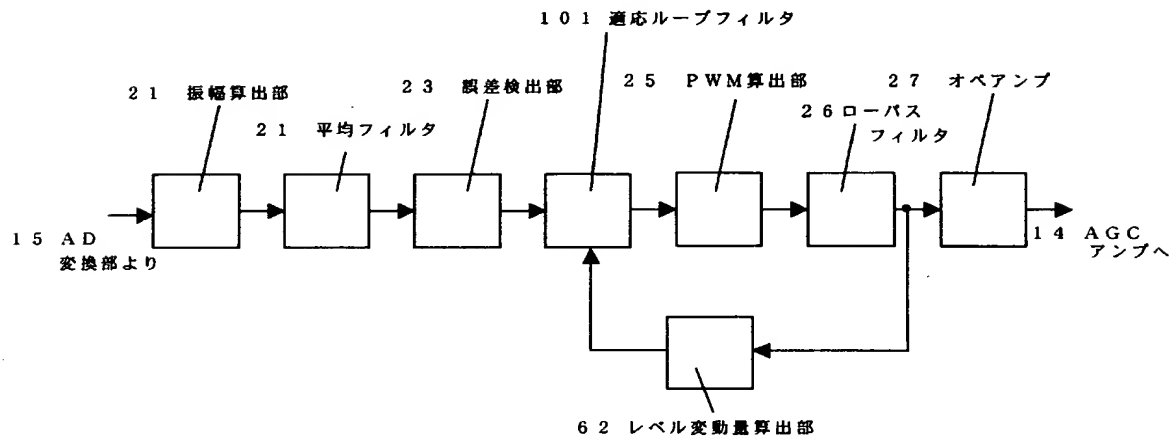
【図 10】



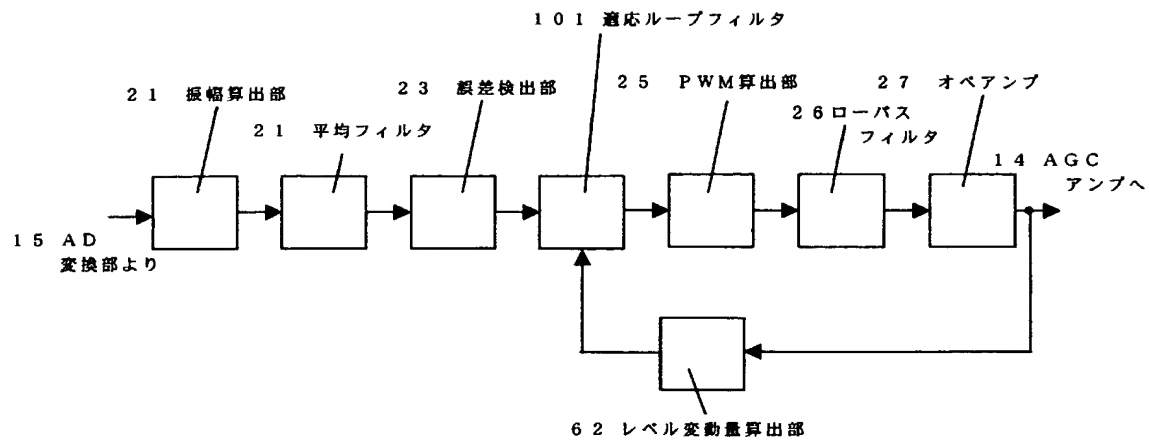
【図 11】



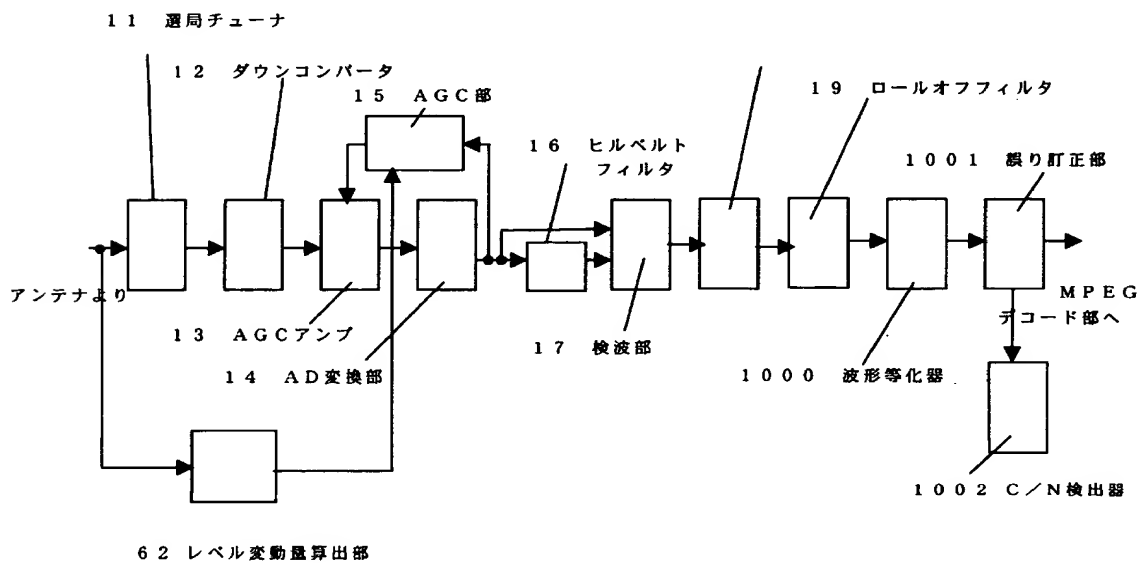
【図 12】



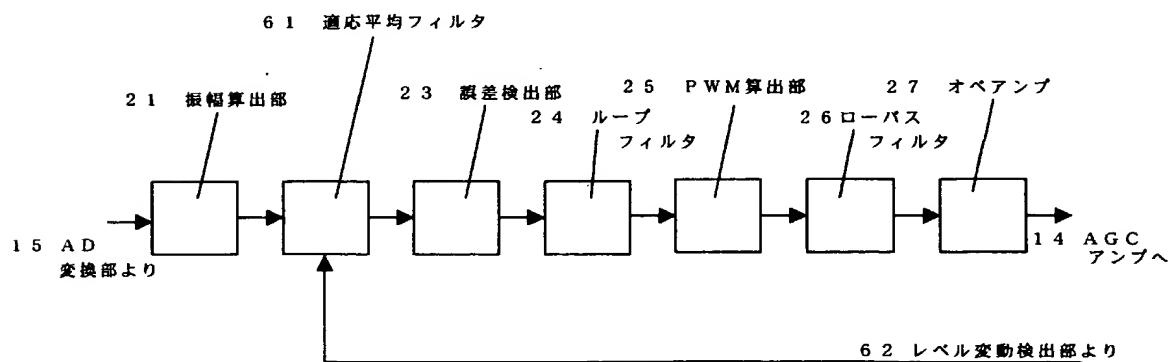
【図13】



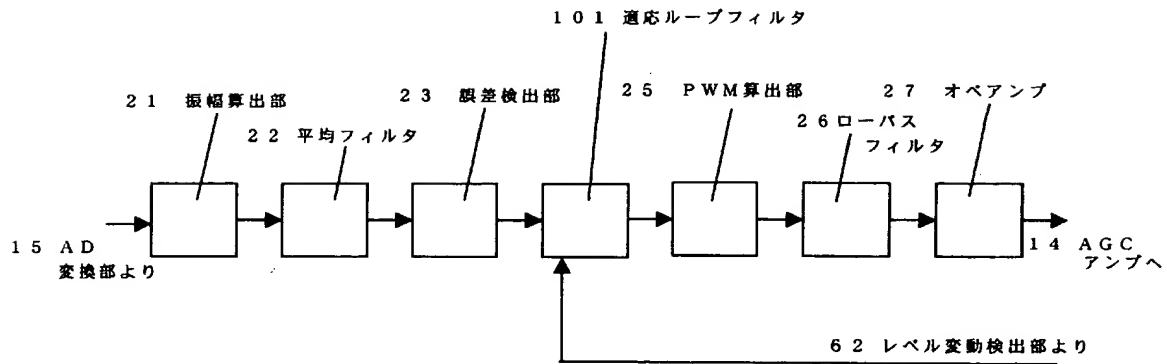
【図14】



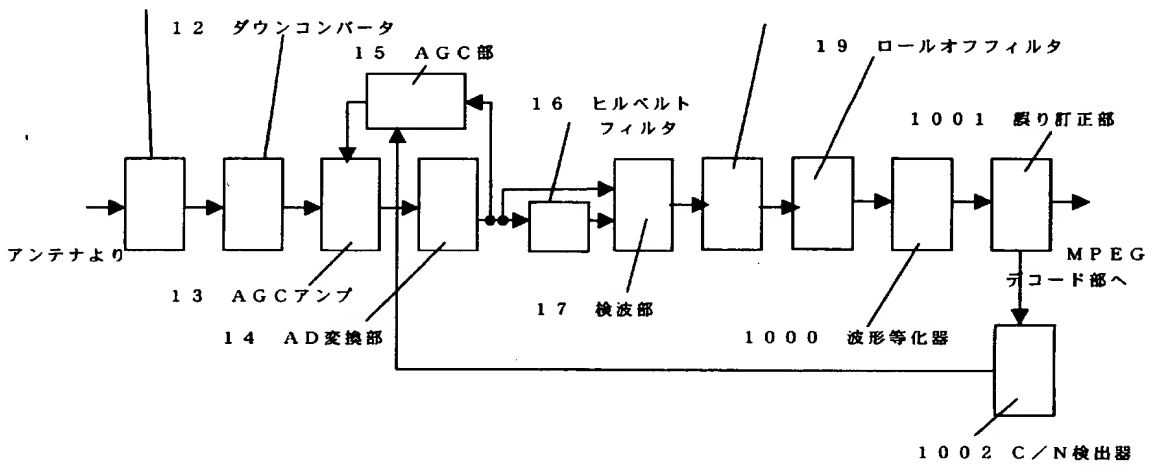
【図15】



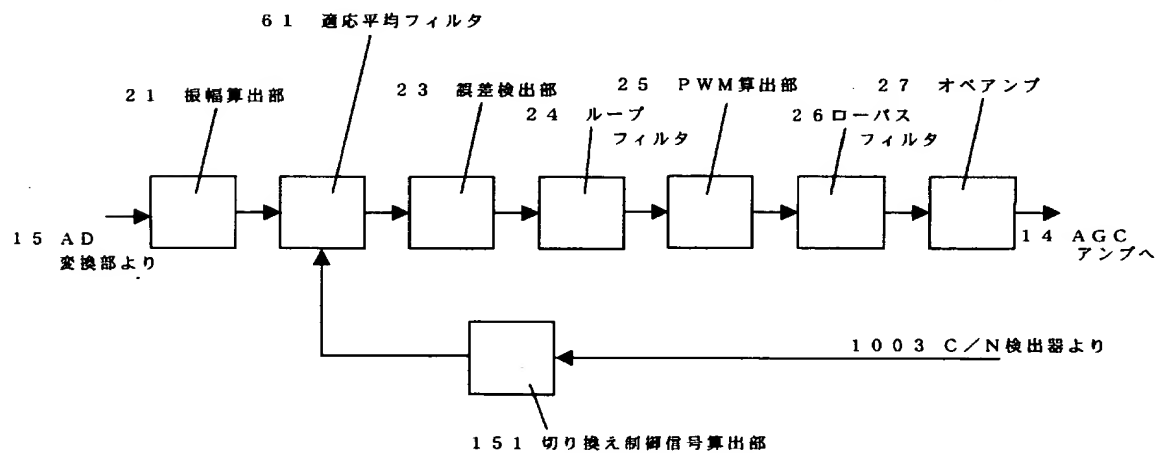
【図 16】



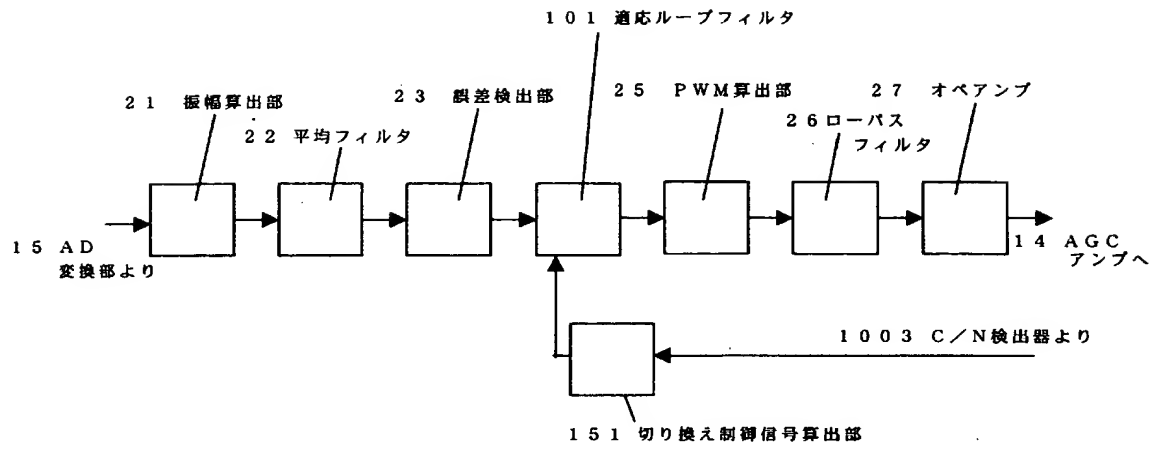
【図 17】



【図 18】



【図 1 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のデジタル復調システムにおいて、A G C回路の平均フィルタの平均係数は一意に決まっているため、アンテナへ送られてきた電波の受信レベルの変動量に対する性能と、システム全体のビット誤り率に対する性能の2つを同時に満たすことができないという問題があった。

【解決手段】 A G C回路の平均フィルタの平均係数をレベル変動量大用と、レベル変動量小用の2種類の平均係数を準備し、ループフィルタの出力よりレベル変動量を算出し、適応的に平均係数の値を切り換える。

【選択図】 図 6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-141958
受付番号	50000597367
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年 5月16日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 5月15日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社